

Bioestadística y análisis de datos

Código: 101917
Créditos ECTS: 6

Titulación	Tipo	Curso	Semestre
2501230 Ciencias Biomédicas	FB	1	2

Contacto

Nombre: Mercedes Campillo Grau

Correo electrónico: mercedes.campillo@uab.cat

Uso de idiomas

Lengua vehicular mayoritaria: español (spa)

Algún grupo íntegramente en inglés: No

Algún grupo íntegramente en catalán: No

Algún grupo íntegramente en español: No

Equipo docente

Leonardo Pardo Carrasco

Prerequisitos

No hay prerequisitos oficiales, sin embargo se recomienda tener conocimientos previos de matemáticas elementales que incluyan los conceptos de derivación e integración.

Objetivos y contextualización

La asignatura de Bioestadística y Análisis de datos tiene como objetivo fundamental el introducir al estudiante en el conocimiento y uso de las herramientas básicas del saber de acuerdo con el método científico.

La asignatura abordará los problemas relativos a la investigación en los campos de la Biología y de la Medicina con el método matemático y, especialmente, desde la teoría de probabilidades. Este enfoque permitirá cuantificar, de forma precisa, relaciones significativas entre los diversos fenómenos relacionados con la salud y la patología humana desde la perspectiva de la Investigación Biomédica.

Para alcanzar estos objetivos, el alumno deberá trabajar con diversas herramientas conceptuales, metodológicas e instrumentales necesarias para desarrollar una visión de la Biomedicina de acuerdo con el rigor científico.

Competencias

- Actuar con responsabilidad ética y con respeto por los derechos y deberes fundamentales, la diversidad y los valores democráticos.
- Actuar en el ámbito del conocimiento propio, valorando el impacto social, económico y medioambiental.
- Aplicar los conocimientos adquiridos en la planificación e implementación de proyectos de investigación, desarrollo e innovación en un laboratorio de investigación biomédica, un laboratorio de un departamento clínico y en la industria biomédica.
- Introducir cambios en los métodos y los procesos del ámbito de conocimiento para dar respuestas innovadoras a las necesidades y demandas de la sociedad.

- Leer y criticar artículos científicos originales y de revisión en el campo de la biomedicina, y ser capaz de evaluar y elegir las descripciones metodológicas adecuadas para el trabajo de laboratorio biomédico.
- Que los estudiantes hayan demostrado poseer y comprender conocimientos en un área de estudio que parte de la base de la educación secundaria general, y se suele encontrar a un nivel que, si bien se apoya en libros de texto avanzados, incluye también algunos aspectos que implican conocimientos procedentes de la vanguardia de su campo de estudio.
- Que los estudiantes hayan desarrollado aquellas habilidades de aprendizaje necesarias para emprender estudios posteriores con un alto grado de autonomía.
- Que los estudiantes puedan transmitir información, ideas, problemas y soluciones a un público tanto especializado como no especializado.
- Que los estudiantes sepan aplicar sus conocimientos a su trabajo o vocación de una forma profesional y posean las competencias que suelen demostrarse por medio de la elaboración y defensa de argumentos y la resolución de problemas dentro de su área de estudio.
- Que los estudiantes tengan la capacidad de reunir e interpretar datos relevantes (normalmente dentro de su área de estudio) para emitir juicios que incluyan una reflexión sobre temas relevantes de índole social, científica o ética.
- Trabajar como parte de un grupo junto con otros profesionales, comprender sus puntos de vista y cooperar de forma constructiva.
- Utilizar sus conocimientos para la descripción de problemas biomédicos, en relación a sus causas, mecanismos y tratamientos.

Resultados de aprendizaje

1. Actuar con responsabilidad ética y con respeto por los derechos y deberes fundamentales, la diversidad y los valores democráticos.
2. Actuar en el ámbito del conocimiento propio, valorando el impacto social, económico y medioambiental.
3. Comprender y criticar artículos científicos de estadística.
4. Determinar el tamaño de muestra necesario para contrastar la hipótesis.
5. Diseñar, planificar e interpretar distintos estudios para abordar problemas de Salud Pública.
6. Distinguir las distintas fuentes de información de los problemas de salud.
7. Elaborar y contrastar hipótesis e identificar los errores asociados.
8. Estimar parámetros poblacionales a partir de los correspondientes muestrales.
9. Interpretar problemas y medidas de actuación en Salud Pública.
10. Introducir cambios en los métodos y los procesos del ámbito de conocimiento para dar respuestas innovadoras a las necesidades y demandas de la sociedad.
11. Que los estudiantes hayan demostrado poseer y comprender conocimientos en un área de estudio que parte de la base de la educación secundaria general, y se suele encontrar a un nivel que, si bien se apoya en libros de texto avanzados, incluye también algunos aspectos que implican conocimientos procedentes de la vanguardia de su campo de estudio.
12. Que los estudiantes hayan desarrollado aquellas habilidades de aprendizaje necesarias para emprender estudios posteriores con un alto grado de autonomía.
13. Que los estudiantes puedan transmitir información, ideas, problemas y soluciones a un público tanto especializado como no especializado.
14. Que los estudiantes sepan aplicar sus conocimientos a su trabajo o vocación de una forma profesional y posean las competencias que suelen demostrarse por medio de la elaboración y defensa de argumentos y la resolución de problemas dentro de su área de estudio.
15. Que los estudiantes tengan la capacidad de reunir e interpretar datos relevantes (normalmente dentro de su área de estudio) para emitir juicios que incluyan una reflexión sobre temas relevantes de índole social, científica o ética.
16. Trabajar como parte de un grupo junto con otros profesionales, comprender sus puntos de vista y cooperar de forma constructiva.

Contenido

TEMA 1. INTRODUCCIÓN

- 1.1. Definición y objetivos de la Estadística
- 1.2. Población y muestra
- 1.3. Estadística descriptiva, teoría de probabilidades y inferencia estadística

TEMA 2. ESTADÍSTICA DESCRIPTIVA MONOVARIABLE

- 2.1. Variables cualitativas y variables cuantitativas discretas. Frecuencias absoluta, relativa y acumulada. Representaciones gráficas
- 2.2. Variables cuantitativas continuas. Agrupación de datos: Tablas de frecuencias. Representaciones gráficas. Medidas de tendencia central: media, mediana y moda. Medidas de dispersión: rango, varianza, desviación típica y coeficiente de variación. Medidas morfológicas: sesgo y curtosis

TEMA 3. ESTADÍSTICA DESCRIPTIVA BIVARIABLE

- 3.1. Relación entre dos variables cualitativas. Relación entre una variable cualitativa y una variable cuantitativa continua. Relación entre dos variables cuantitativas continuas (coeficiente de correlación)
- 3.2. Datos apareados (medidas repetidas)

TEMA 4. TEORÍA DE PROBABILIDADES

- 4.1. Experimento aleatorio, espacio muestral y suceso
- 4.2. Operaciones con sucesos: unión, intersección, sucesos contrarios y diferencia de sucesos. Sucesos incompatibles
- 4.3. Frecuencias absolutas y relativas. Probabilidad
- 4.4. Probabilidad condicionada. Sucesos independientes. Probabilidad de la unión y intersección de sucesos
- 4.5. Teorema de Bayes
- 4.6. Medida de la frecuencia de una enfermedad en la población. Incidencia y prevalencia
- 4.7. Evaluación de factores de riesgo. Riesgo relativo y odds ratio
- 4.8. Evaluación de criterios diagnóstico. Sensibilidad, especificidad, valores predictivos positivos y negativos

TEMA 5. VARIABLES ALEATORIAS

- 5.1. Variables aleatorias discretas y continuas
- 5.2. Función densidad de probabilidad, función distribución de probabilidad, esperanza matemática y varianza de variables aleatorias discretas y continuas
- 5.3. Distribuciones teóricas de variables aleatorias discretas: Binomial y Poisson
- 5.4. Distribuciones teóricas de variables aleatorias continuas: normal, χ^2 , t de Student y F de Fisher-Snedecor
- 5.5. Teorema del límite central. Teorema de De Moivre. Distribución muestral. Intervalo de probabilidad

TEMA 6. ESTIMACIÓN DE PARÁMETROS

- 6.1. Métodos de estimación: intervalo de confianza. Diferencias entre intervalo de probabilidad e intervalo de confianza

6.2. Estimación de medias, varianzas y proporciones poblacionales. Determinación del tamaño de la muestra

TEMA 7. CONTRASTE DE HIPÓTESIS

7.1. Hipótesis nula y alternativa. Zonas de rechazo y no rechazo. Errores del tipo I o riesgo α y tipo II o riesgo β . Contrastes unilaterales y bilaterales. Nivel de significación. Determinación del tamaño de la muestra

7.2. Pruebas de conformidad: contrastes de medias, varianzas y proporciones muestrales con parámetros poblacionales

7.3. Pruebas de independencia: contrastes de medias, varianzas y proporciones muestrales. Test de Kolmogorov-Smirnov. Test no paramétrico de comparación de dos muestras: test de Mann-Whitney

7.4. Contraste de hipótesis de datos apareados. Test no paramétrico de Wilcoxon.

TEMA 8. RELACIÓN ENTRE UNA VARIABLE CUALITATIVA Y UNA VARIABLE CUANTITATIVA: ANÁLISIS DE LA VARIANZA y REGRESIÓN

8.1. ANOVA de un factor. Tests a priori y a posteriori

8.2. Regresión: mínimos cuadrados, significación de la recta de regresión e intervalos de confianza de parámetros poblacionales. Tests de linealidad e utilidad

TEMA 9. RELACIÓN ENTRE DOS VARIABLES CUANTITATIVAS ALEATORIAS: CORRELACIÓN

9.1. Coeficiente de correlación. Significación del coeficiente de correlación. Comparación entre regresión y correlación

TEMA 10. RELACIÓN ENTRE VARIABLES QUALITATIVAS: ANÁLISIS DE FRECUENCIAS

10.1. Pruebas de bondad de ajuste de distribuciones de frecuencias en distribuciones teóricas

10.2. Tablas de contingencia. Pruebas de homogeneidad e independencia

10.3. Test de McNemar de datos apareados

Metodología

Clases teóricas:

Las clases teóricas se impartirán con la metodología de tipo presencial –clases magistrales– aunque se posibilitará y estimulará al máximo la interacción y participación del alumnado. Las clases tendrán apoyo de medios audiovisuales. El material utilizado en clase por el profesor, estará disponible en el Campus Virtual de la asignatura; se recomienda a los alumnos que lo impriman y lleven a clase, para utilizarlo como apoyo a la hora de tomar apuntes. Se animará al alumno a profundizar en los conocimientos adquiridos en clase mediante la utilización de la bibliografía y software de simulación recomendados.

Clases de problemas / seminarios de prácticas:

Dado el carácter y la orientación de la asignatura las clases de problemas, intercaladas convenientemente con las de teoría, jugarán un papel clave en su desarrollo y en el aprendizaje de la materia.

Mediante el Campus Virtual se entregarán colecciones de problemas, organizados según los temas de la asignatura, que el alumno deberá ir desarrollando tanto en clase como individualmente. La mayor parte de estos problemas serán casos prácticos que en resolverlos permitan al alumno una mayor comprensión de los conocimientos adquiridos en las clases de teoría y en el estudio personal.

En las clases de problemas, también se utilizarán herramientas como *Kahoot* para la consolidación de contenidos y como diagnóstico de los conocimientos adquiridos.

En los seminarios de prácticas, intercalados convenientemente con las clases de teoría, se introducirá la metodología y dinámica del software SPSS (u otro paquete estadístico), que el alumno deberá utilizar en las clases prácticas, con el fin de lograr el aprendizaje objeto de la asignatura.

Clases prácticas:

Las clases prácticas son un punto fundamental para el correcto cumplimiento de los objetivos de la asignatura. En ellas el alumno deberá resolver casos prácticos, previamente seleccionados, mediante software estadístico. El aprendizaje contempla tanto la introducción y manipulación de datos, como el uso de las principales facilidades que ofrece este software para el análisis de datos. Las prácticas se llevarán a cabo individualmente o por parejas. El desarrollo de estas clases estará ligado a las clases teóricas y de problemas con buena correlación temporal.

Nota: se reservarán 15 minutos de una clase dentro del calendario establecido por el centro o por la titulación para que el alumnado rellene las encuestas de evaluación de la actuación del profesorado y de evaluación de la asignatura o módulo.

Actividades

Título	Horas	ECTS	Resultados de aprendizaje
Tipo: Dirigidas			
Clases de seminario/problemas	6	0,24	1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 14, 15, 16
Clases de teoría	24	0,96	3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 11, 14, 16
Clases prácticas	20	0,8	1, 2, 3, 5, 6, 7, 10, 16
Tipo: Supervisadas			
Prácticas de consolidación	7	0,28	3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 12, 16
Tipo: Autónomas			
Cuestionarios de practicas	7	0,28	1, 4, 5, 7, 8, 9, 11, 14, 15, 16
Estudio personal	42	1,68	1, 2, 3, 5, 6, 9, 10, 12, 15
Realización de problemas	24	0,96	3, 4, 5, 7, 8, 9, 11, 14, 15
Realización de tests	10	0,4	

Evaluación

Las competencias de la asignatura se evaluarán según los siguientes criterios:

- exámenes de elección múltiple (con una o más respuestas correctas por pregunta) de preguntas conceptuales y resolución de problemas [pruebas T1 (30%) y T2 (35%)]
- exámenes prácticos con ordenador [pruebas P1 (10%) y P2 (15%)] y,
- asistencia a prácticas y presentación de cuestionarios (10%)

Exámenes teóricos:

1era prueba parcial	T1	30%
2a prueba parcial	T2	35%
Exámenes practicos:		
1era prueba parcial	P1	10%
2ona prueba parcial	P2	15%
Asistencia y presentación de cuestionarios de practicas		10%

Calificaciones:

- La calificación mínima global necesaria para superar la asignatura será de 5 puntos.
- La puntuación mínima en los exámenes teóricos para poder hacer media y aprobar por evaluación continuada será de 3,0 puntos.
- En caso de no superar la asignatura por evaluación continuada, al no haber conseguido un mínimo de 3,0 puntos en alguno de los exámenes teóricos, la nota de curso será de máximo 4 puntos.
- Se considerará que un estudiante obtendrá la calificación de "No evaluable" si la valoración de todas las actividades de evaluación realizadas no le permita alcanzar la calificación global de 5 puntos en el supuesto de que hubiera obtenido la máxima nota en todas ellas.

Examen de Recuperación (Final):

- Habrá un examen de recuperación, bien para aquellos alumnos que no hayan superado la asignatura por evaluación continua, bien por los que deseen subir nota (lo que implica renunciar a la nota obtenida en los dos exámenes teóricos para evaluación continuada).
- Sólo podrán presentarse al examen de recuperación los alumnos que hayan sido previamente evaluados en un conjunto de actividades el peso de las que equivalga a un mínimo de dos terceras partes de la calificación total de la asignatura.
- El examen de recuperación incluirá toda la materia, si bien su resultado representará el 65% de la nota definitiva pues el 35% restante continuará dependiendo de los resultados de la parte práctica.

Alumnos repetidores:

- A partir de la segunda matrícula, los alumnos podrán decidir entre repetir las clases prácticas y acogerse al mismo esquema de evaluación que los alumnos recién llegados o bien presentarse sólo a los exámenes teóricos. En este segundo caso, los porcentajes de las pruebas serán de un 40% y un 60% en el caso de parciales y de un 100% en el examen final.

Revisión de exámenes:

- Siguiendo los reglamentos de la Universidad, se dará a conocer el procedimiento, el lugar, la fecha y la hora de la revisión de exámenes.

Actividades de evaluación

Título	Peso	Horas	ECTS	Resultados de aprendizaje
Examen de teoría y problemas - segundo parcial	35%	3	0,12	1, 3, 4, 5, 7, 8, 10, 11, 12, 13, 14, 15, 16
Examen de teoría y problemas - primer parcial	30%	3	0,12	1, 3, 5, 6, 9, 11, 13, 14, 15, 16
Examen práctico con ordenador - primer parcial	10%	2	0,08	1, 2, 3, 4, 7, 8, 11, 12, 13, 14, 15
Examen práctico con ordenador - segon parcial	15%	2	0,08	1, 2, 3, 4, 5, 7, 8, 10, 11, 12, 13, 14, 15

Bibliografía

Bibliografía básica

Milton JS. Estadística para biología y ciencias de la salud. 3a. Edición. Madrid: Interamericana. McGraw-Hill, 2007. (<https://elibro.net/es/lc/uab/titulos/50273>).

Taylor RA, Blair RC. Bioestadística. México: Pearson Education, 2008 (<https://elibro.net/es/lc/uab/titulos/107439>).

Daniel WW. Bioestadística. Base para el análisis de las ciencias de la salud. 4a Edición. México: Limusa Wiley, 2002.

Sentís J, Pardell H, Cobo E, Canela J. Manual de Bioestadística. 3a. Edición. Barcelona: Masson, 2003.

Sorribas A, Abella F, Gómez X, March J. Metodologia estadística en ciències de la salut: Del disseny de l'estudi a l'anàlisi de resultats. Edicions de la Universitat de Lleida i F.V. Libros. 1997.

Ferrán M, SPSS para Windows. Análisis Estadístico. McGraw-Hill, 2001. (<https://elibro.net/es/lc/uab/titulos/50036>)

Visauta B. Analisis estadístico con SPSS 14. Estadística básica. 3a Edición. McGraw-Hill, 2007. (<https://elibro.net/es/lc/uab/titulos/50128>)

Martínez-González MA, Sánchez-Villegas A, Toledo E, Faulin FJ. Bioestadística amigable. 4a. Edición. Elsevier. 2020

Enlaces Web:

https://www.ibm.com/docs/SSLVMB_27.0.0/pdf/es/IBM_SPSS_Statistics_Brief_Guide.pdf

http://www.hrc.es/bioest/M_docente.html

<https://link-springer-com.are.uab.cat/book/10.1007%2F978-3-319-20600-4>

<http://davidmlane.com/hyperstat/index.html>

<https://seeing-theory.brown.edu>

<http://vassarstats.net>

<http://Statdistributions.com/>

Simuladores:

<http://demonstrations.wolfram.com/> - <http://demonstrations.wolfram.com/topic.html?topic=Statistics&limit=20>

<http://socr.ucla.edu/SOCR.html>

Software

En las clases prácticas se utilizará el programa estadístico IBM SPSS o uno equivalente.